



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**  
**DEPARTAMENTO ACADEMICO DE CIENCIAS DE INGENIERIA**

**SILABO**

**1. INFORMACION GENERAL**

Nombre del curso	: Mecánica de Máquinas
Código del curso	: MC 417
Especialidad	: Ingeniería Mecánica
Condición	: Obligatorio
Ciclo de estudios	: 6° CICLO
Pre-requisitos	: MC338
Número de créditos	: 04
Total de horas semestrales	: 84
Total de horas por semana	:06
Teoría	: 04
Practica	: 02
Laboratorio	: Software de simulación
Duración	: 17 semanas
Sistema de evaluación	: D
Subsistema de evaluación	: D
Profesor de teoría	: M.Sc. Ing. Abregú Leandro, Edwin Asención Ing. Avila Tovar, Jorge Teodoro
Profesor de práctica :	M.Sc. Ing. Abregú Leandro, Edwin Asención Ing. Avila Tovar, Jorge Teodoro

**2. SUMILLA**

Definiciones. Estructura de mecanismos. Mecanismos equivalentes. Velocidades y aceleraciones de mecanismos planos simples por métodos físicos geométricos. Velocidades y aceleraciones de mecanismos planos simples con puntos coincidentes y rodadura pura. Velocidades y aceleraciones de mecanismos planos simples por métodos analíticos. Velocidades y aceleraciones de mecanismos planos de alta complejidad. Determinación de fuerzas en mecanismos. Métodos de determinación de fuerzas en mecanismos. Dinámica de levas. Teoría de engranajes. Volantes. Balanceo.

**3. OBJETIVO**

Al final del curso el estudiante debe ser capaz de efectuar el análisis cinemático y dinámico de mecanismos planos básicos y tridimensionales. Efectuar el análisis dinámico de: levas, comprender la teoría de: engranajes, volantes, reguladores y efectuar la formulación del balanceo. Elaborar softwares de aplicación específico para simulación y prototipos a escala. Trabajar en equipo, tener actitud positiva y mentalidad ganadora.

## **4. PROGRAMA**

### **SEMANA N° 1**

#### **DEFINICIONES.**

Introducción. Definición de máquinas y mecanismos. Tipos de movimientos. Componentes de un mecanismo. Eslabones. Pares cinemáticas. Clasificación de pares cinemáticos. Cadena cinemática. Mecanismos. Clasificación de mecanismos. Esquematación de mecanismos.

### **SEMANA N° 2**

#### **ESTRUCTURA DE MECANISMOS**

Introducción. Criterio de Grubler. Inversiones cinemáticas del mecanismo de cuatro barras. Inversión cinemática del mecanismo biela – manivela. Mecanismos de levas. Trayectorias cinemáticas. Puntos muertos y puntos de cambio.

### **SEMANA N° 3**

#### **MECANISMOS EQUIVALENTES**

Introducción. Mecanismos equivalentes por ampliación de pares cinemáticos. Mecanismos equivalentes por sustitución de pares cinemáticos.

### **SEMANA N° 4.**

#### **VELOCIDADES Y ACELERACIONES DE MECANISMOS PLANOS SIMPLES POR METODOS FISICOS GEOMETRICOS.**

Introducción. Determinación de velocidades y aceleraciones por el método del movimiento relativo. Determinación de velocidades y aceleraciones por el método del centro instantáneo.

### **SEMANA N° 5**

#### **VELOCIDADES Y ACELERACIONES DE MECANISMOS PLANOS SIMPLES CON PUNTOS COINCIDENTES Y RODADURA PURA.**

Introducción. Mecanismos de retorno rápido. Aceleración de Coriolis. Mecanismos con rodadura pura.

### **SEMANA N° 6**

#### **VELOCIDADES Y ACELERACIONES DE MECANISMOS PLANOS SIMPLES POR METODOS ANALITICOS.**

Introducción. Determinación de velocidades y aceleraciones por el método de notación polar compleja.

### **SEMANA N° 7**

#### **VELOCIDADES Y ACELERACIONES DE MECANISMOS PLANOS DE ALTA COMPLEJIDAD.**

Introducción. Determinación de velocidades y aceleraciones de mecanismos planos de alta complejidad. Método de Goodman. Método de Hirschhorn. Método de Carter. Método de Puntos Auxiliares o de Hall-Ault.

### **SEMANA N° 8**

#### **EXAMENES PARCIALES**

SEMANA N° 9.

**DETERMINACIÓN DE FUERZAS EN MECANISMOS**

Introducción. Principios fundamentales de la estática y dinámica de mecanismos. Momentos de Inercia. Radio de giro. Centro de percusión. Centro de oscilación. Determinación experimental del Centro de gravedad y momento de inercia de cuerpos irregulares. Fuerzas y momentos en mecanismos planos. Fuerzas de inercia. Principio de D'Alembert.

SEMANA N° 10

**METODOS DE DETERMINACIÓN DE FUERZAS EN MECANISMOS**

Introducción. Método de superposición de efectos. Determinación de fuerzas mediante el método de componentes radiales y tangenciales. Método de notación polar compleja.

SEMANA N° 11

**DINAMICA DE LEVAS**

Introducción. Respuesta de un seguidor conociendo el perfil de la leva (leva parabólica, leva armónica simple, leva cicloidal, leva polinomial 3-4-5). Cálculo de fuerzas en levas.

SEMANA N° 12

**TEORIA DE ENGRANAJES**

Introducción. Acción conjugada. Involuta. Comparación de engranajes de involuta y cicloidal. Métodos de reducción o eliminación de interferencia. Engranajes planetarios

SEMANA N° 13

**VOLANTES**

Introducción. Motores de combustión interna: motores de un cilindro, motores de múltiples cilindros, Coeficiente de fluctuación de velocidad. Máquinas con demanda no uniforme,

SEMANA N° 14

**BALANCEO**

Introducción. Formulación matemática para el balanceo de masas giratorias: balanceo estático y balanceo dinámico, balanceo dinámico. Masas reciprocantes en línea: motores de múltiples cilindros. Manivela directa y reversa. Balanceo en un solo plano. Balanceo en dos planos.

SEMANA N° 15

**MISCELANEOS**

SEMANA N° 16

**EXAMENES FINALES**

SEMANA N° 17

**EXAMENES SUSTITUTORIOS**

**EVALUACION DE TRABAJO DE INVESTIGACION, MONOGRAFIA Y PROTOTIPO A ESCALA.**

## 5. ESTRATEGIAS DIDACTICAS

Se pretende explorar nuevas formas de enseñanza - aprendizaje integrando la teoría y la práctica tomando como referencia el evento: DESIGNING COURSES FOR SIGNIFICANT LEARNING desarrollado por Dra. Lynn Sorenson - Directora adjunta en el Centro de enseñanza y el Aprendizaje de la Universidad Brigham Young University - USA.

## 6. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS

Para el desarrollo de las clases teóricas se utilizara pizarra y proyector multimedia. Apuntes del curso. Maquetas a escala. Trabajos monográficos pasados. Páginas Web. Aulas Virtuales. Revistas. Forums. Manuales y catálogos comerciales Otros.

## 7. EVALUACIÓN

### a. Sistema de Evaluación

Sistema "D"

PROMEDIO DE PRÁCTICAS CALIFICADAS (PESO: 3): PPC (se trunca al décimo)  
MONOGRAFIA (PESO: 1) : MO (número entero)  
NOTA FINAL : NF

$$NF = \frac{3PPC + 1Mo}{4}$$

### b. Sub sistema de Evaluación (parte practica del curso)

El curso tendrá 04 prácticas calificadas, más un trabajo Monográfico domiciliario de carácter obligatorio.

04 practicas calificadas, cada uno de peso 1. Se elimina 01 práctica (25 %), la más baja.

$$PPC = \frac{\sum_{i=1}^3 PC}{3}$$

Promedio de prácticas calificadas : PPC  
Práctica calificada : PC:

Monografía (no cancelable), comprende:

Parte 1: Maqueta a escala. (40%)  
Parte 2: Análisis del mecanismo (60%)

Trabajo monográfico (No cancelable) : Mo

Durante las clases teóricas se propiciará que el alumno participe activamente, desarrollándose ejemplos prácticos en la pizarra, con los procedimientos y técnicas a estudiar y una serie de preguntas por parte del profesor para hacer que los mismos estudiantes sean los que desarrollen y expliquen el problema o

el trabajo de investigación, siendo esta participación considerada como una evaluación oral, que formará parte de la evaluación general.

La asistencia al curso deberá ser obligatoria, cuando las inasistencias superen el 30% de las clases teóricas, el alumno automáticamente será desaprobado de acuerdo al Reglamento vigente. La tolerancia de ingreso a las clases es 15 minutos como máximo, a partir de la hora fijada de su inicio. Ningún alumno entrará por ningún motivo, pudiendo hacerlo sólo al inicio de la segunda hora.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- [1] Edwin A. Abregú Leandro, Fernando O. Vidal Tolentino, Mecánica de Máquinas Parte I Ediciones CEFIM, Lima-Perú 1991.
- [2] V. Ramamurti. Mechanics of Machines - Second Edition. Alpha Science International Ltd. La India. 1995, 335 páginas.
- [3] Ham Crane Rogers, Mecánica de Máquinas
- [4] Roque Calero Pérez José Antonio Carta Gonzáles, Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para ingenieros., Ed. Mc. Graw-Hill, Madrid – España 1999.
- [5] Arthur G. Erdman, George N. Sandor, Diseño de Mecanismos, Análisis y Síntesis, Ed. Printice Hall, Mexico 1998.
- [6] Robert L. Norton, Diseño de Maquinaria Ed. Mc. Graw Hill, Mexico 1995.
- [7] Hirschhim Jeremy, Kinematic and Dinamic of Plane Mechanism,. Ed. Mc. Graw-Hill. Madrid 1974.
- [8] Shigley Joseph Edward, Análisis Cinemático de Mecanismos, , Ed. Mc Graw-Hill 4ta Edición, New Cork 1964.
- [9] Hamilton H. Mabie & Fred W. Ocvirk, Mechanism and Dynamics of Machinery, Ed. Jhon Wiley & Sons, 2da Edic, New York 1963.
- [10] Teoría de los mecanismos Principios y Aplicaciones – Manual de Ingeniería, Vol XVI. Ed. Urmo S.A., Bilbao – España 1979.
- [11] Joseph Edward Shigley, Teoría de Máquinas y Mecanismos, , Ed. Mc. Graw-Hill, 1983.

[Páginas de Internet](#)

Se indicará en clase.

Lima, setiembre 2011